

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 04 d, 29/46

F 01 d, 9/04

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

27 c, 13/01

14 c, 9/04

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2113 194

Aktenzeichen: P 21 13 194.2

Anmeldetag: 18. März 1971

Offenlegungstag: 28. September 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Lagerung von Verstellschaufern

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Happel, Robert, 7013 Oeffingen

DT 2113 194

"Lagerung von Verstell-schaufeln"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Lagerung von Verstell-schaufeln eines Leitgitters von Verdichtern und Turbinen. Unter der Einwirkung der hohen Temperaturen von verdichteter Luft oder von Verbrennungsgasen neigen die Wellen von Verstell-schaufeln zum Verklemmen in ihren Lagerungen, da sie unmittelbar mit den heißen Schaufelblättern in Verbindung stehen und sich infolgedessen stärker ausdehnen als die Lagerbuchsen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, diesen Nachteil zu beseitigen und eine Lagerung von Verstell-schaufeln zu schaffen, die unter allen Betriebsbedingungen ihre Leichtgängigkeit beibehält. Dies geschieht erfindungsgemäß dadurch, daß die Welle jeder Verstell-schaukel mit Spiel durch eine im Maschinengehäuse befestigte Lagerbuchse geführt ist und im Bereich des Schaufelblattes und des Vorstellhebels jeweils drehfest mit einer topfförmigen Führungsbuchse verbunden ist, die einen aus dem Maschinengehäuse ragenden Ansatz an der Lagerbuchse umfaßt. Ein Verklemmen der Welle des Schaufelblattes ist bei dieser Ausführung nicht mehr möglich, da bei starker Erwärmung einerseits die Welle infolge ihres Spieles in der Lagerbuchse sich ausdehnen kann und andererseits das Spiel zwischen den mit der Welle verbundenen und deshalb ebenfalls stärker erwärmten Führungsbuchsen und den Ansätzen an der Lagerbuchse sich geringfügig vergrößert. Die dadurch erziel-

te Leichtgängigkeit der Verstellschau feln erlaubt außerdem eine größere Freizügigkeit in der Wahl der Werkstoffe. Es können daher auch billigere und leicht zu verarbeitende Werkstoffe benützt werden, die eine wirtschaftlichere Herstellung ermöglichen. Auf eine besondere Kühlung der Wellen der Verstellschau feln kann bei der erfindungsgemä ßen Lagerung verzichtet werden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung steht eine Bohrung im Maschinengehäuse, die zusammen mit der im Bereich des Schaufelblattes befestigten Führungsbüchse einen Ringraum bildet, mit dem Gaskanal in Verbindung. Die heißen Gase können daher im Bereich der stärksten Erwärmung der Welle der Verstellschau fel die Führungsbüchse umspülen, so daß diese sich ebenfalls stark erwärmt und entsprechend ausdehnt, so daß sich das Lagerspiel mit der zunehmenden Erwärmung etwas erweitert.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Lagerbüchse geteilt. Deren Teilstücke sind in das Maschinengehäuse von dessen Außenseite bzw. Innenseite eingepreßt. Dadurch ergibt sich eine gewichtssparende Ausführung, die sich außerdem leichter als eine ungeteilte Lagerbüchse einbauen läßt.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert.
Es zeigen

Fig. 1 die Lagerung einer Verstellschau fel
eines Leitgitters einer Gasturbine und

Fig. 2 eine abgewandelte Lagerung derselben
Verstellschaufel.

In dem ringförmigen Gaskanal 11 einer Gasturbine ragen die Schaufelblätter 12 der im Turbinengehäuse 13 gelagerten Verstellschaufeln 14 eines Leitgitters. Jedes Schaufelblatt 12 einer Verstellschaufel 14 ist mit einer Welle 15 verbunden, an deren äußerem Ende der Verstellhebel 16 angeordnet ist. Eine Scheibenfeder 17 greift in eine Ausnehmung 18 in der Welle 15 und in eine Nut 19 in der Nabe 20 des Verstellhebels 16 und stellt dadurch eine drehfeste Verbindung zwischen der Welle 15 und dem Verstellhebel 16 her. Ein Stift 21 sichert die axiale Lage des Verstellhebels 16. Am äußeren Ende des Verstellhebels 16 ist eine Gelenkkugel 22 angeordnet, an der das nicht dargestellte Verstellgestänge angreift.

Wie Fig. 1 zeigt, ist in eine Bohrung 23 im Turbinengehäuse 13 eine Lagerbuchse 24 eingepreßt. Die Lagerbuchse 24 liegt mit einem Bund 25 an der Außenwand 26 des Turbinengehäuses 13 auf und ragt beiderseits mit zapfenförmigen Ansätzen 27 und 28 aus der Bohrung 23. Im Bereich des Schaufelblattes 12 und des Verstellhebels 16 ist jeweils eine topfförmige Führungsbuchse 29 bzw. 30 drehfest auf der Welle 15 befestigt. Die Führungsbuchsen 29 und 30 umfassen jeweils die Ansätze 27 bzw. 28, so daß die Verstellschaufel 14 in der Lagerbuchse 24 zentriert und drehbar gelagert ist. Die Welle 15 der Verstellschaufel 14 ist mit Spiel durch die Lagerbuchse 24 geführt, so daß sich zwischen diesen Bauteilen ein Ringspalt 31 bildet.

Beim Betrieb der Gasturbine erhitzen die im Gaskanal 11 strömenden heißen Gase, die beispielsweise eine Temperatur von

800° Celsius haben, das Schaufelblatt 12. Durch Wärmeleitung vom Schaufelblatt 12 zur Welle 15 wird diese, ebenso wie die mit ihr verbundenen Führungsbuchsen 29 und 30, zunehmend erwärmt, wobei diese Teile höhere Temperaturen annehmen als die Lagerbuchse 24 und die diese aufnehmenden Teile des Turbinengehäuses 13, die nicht unmittelbar mit dem heißen Schaufelblatt 12 in Verbindung stehen. Da der Ringspalt 31 zwischen der Welle 15 und der Lagerbuchse 24 eine ungehinderte Ausdehnung der Welle zuläßt, wird ein Verklemmen der Welle 15 in der Lagerbuchse 24 infolge der unterschiedlichen Wärmedehnung vermieden. Die Führungsbuchsen 29 und 30, welche die Ansätze 27 bzw. 28 an der Lagerbuchse 24 normalerweise berühren, geben einen Teil ihrer Wärme an diese ab. Die Ansätze 27 und 28 können jedoch keine höhere Temperatur annehmen als die unmittelbar mit der stark erhitzten Welle 15 verbundenen Führungsbuchsen 29 und 30. Eine unterschiedliche Wärmedehnung zwischen den Ansätzen 27 und 28 an der Lagerbuchse 24 und den Führungsbuchsen 29 und 30 kann sich deshalb lediglich in einer leichten Vergrößerung des Spieles auswirken. An den eigentlichen Lagerstellen der Verstellschau-fel 14 ist ein Verklemmen durch Hitzeeinfluß daher ausgeschlossen.

Die in Fig. 2 gezeigte Lagerung einer Verstellschau-fel unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 1 durch eine geteilte Lagerbuchse 32. Die beiden Teilstücke 33 und 34 sind von der Außenwand 26 bzw. der Innenwand 35 des Turbinengehäuses 13 aus in die Bohrung 23 eingepreßt, bis sie mit ihrem Bund 36 bzw. 37 am Turbinengehäuse 13 anliegen, wobei der mittlere Abschnitt 38 der Bohrung 23 frei bleibt. Die Führungsbuchse 30 ist in einer Bohrung 39 im Turbinengehäuse 13 so ver-

senkt, daß ein erweiterter Ringraum 40 entsteht, der mit dem Gaskanal 11 in Verbindung steht. Das heiße Gas umspült dadurch die Führungsbuchse 30, die sich dabei stärker als der Ansatz 28 am Teilstück 34 der Lagerbuchse 32 dehnt und so die Leichtgängigkeit der Verstellschaukel 14 erhöht.

Ansprüche

1. Lagerung von Verstellschaufeln eines Leitgitters von Verdichtern und Turbinen, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (15) jeder Verstellschaufel (14) mit Spiel durch eine im Maschinengehäuse (13) befestigte Lagerbuchse (24; 32) geführt ist und im Bereich des Schaufelblattes (12) und des Verstellhebels (16) jeweils drehfest mit einer topfförmigen Führungsbuchse (29 bzw. 30) verbunden ist, die einen aus dem Maschinengehäuse (13) ragenden Ansatz (27 bzw. 28) an der Lagerbuchse (24; 32) umfaßt.
2. Lagerung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Bohrung (39) im Maschinengehäuse (13), die zusammen mit der im Bereich des Schaufelblattes (12) befestigten Führungsbuchse (30) einen Ringraum (40) bildet, der mit dem Gaskanal (11) in Verbindung steht.
3. Lagerung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine geteilte Lagerbuchse (32), deren Teilstücke (33 bzw. 34) in das Maschinengehäuse (13) von dessen Außenseite (26) bzw. Innenseite (35) eingepreßt sind.

Fig. 1

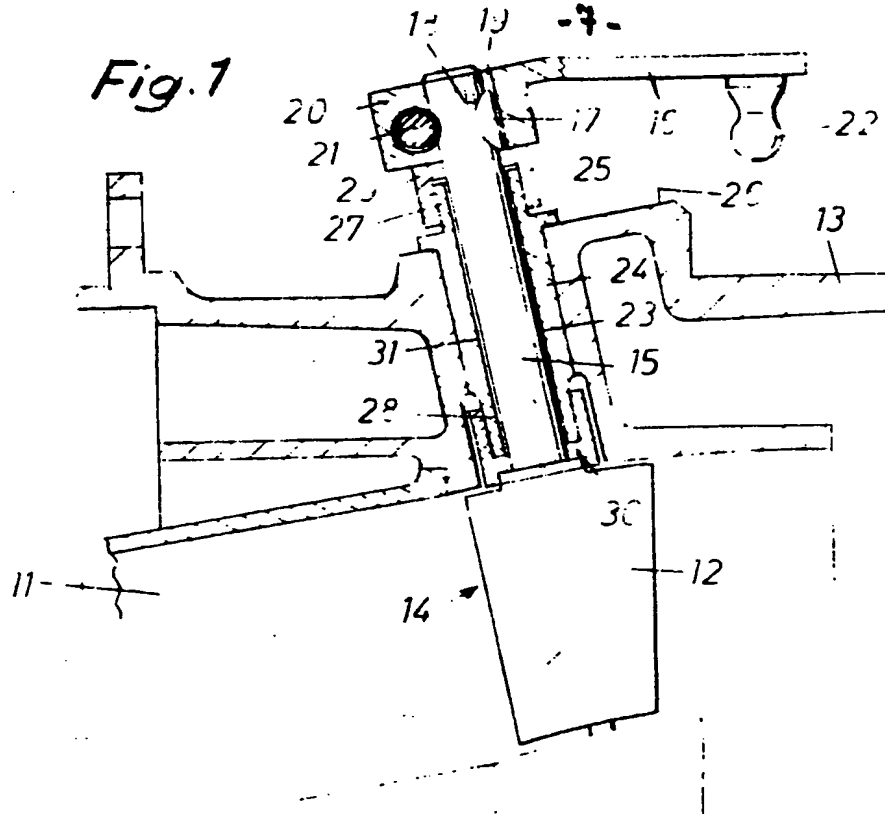


Fig. 2

